

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

15. 05. 2004



REC'D 11 JUN 2004

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 103 35 926.5

**Anmeldetag:** 06. August 2003

**Anmelder/Inhaber:** Continental Teves AG & Co oHG,  
60488 Frankfurt/DE

**Bezeichnung:** Sensorelement im Bremsbelag als Kraftsensor  
für elektronische Bremssysteme

**IPC:** B 60 T, F 16 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 03. Mai 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

Klostermeyer

05. August 2003  
GP/DU

P 10757

J. Thiesing  
A. Schirling

### **Sensorelement im Bremsbelag als Kraftsensor für elektronische Bremssysteme**

Bei elektromechanischen Bremssystemen ist es nötig, die Spannkraft zu messen. Dies geschieht idealerweise an einem, sich im Kraftfluss befindlichen, Teil.

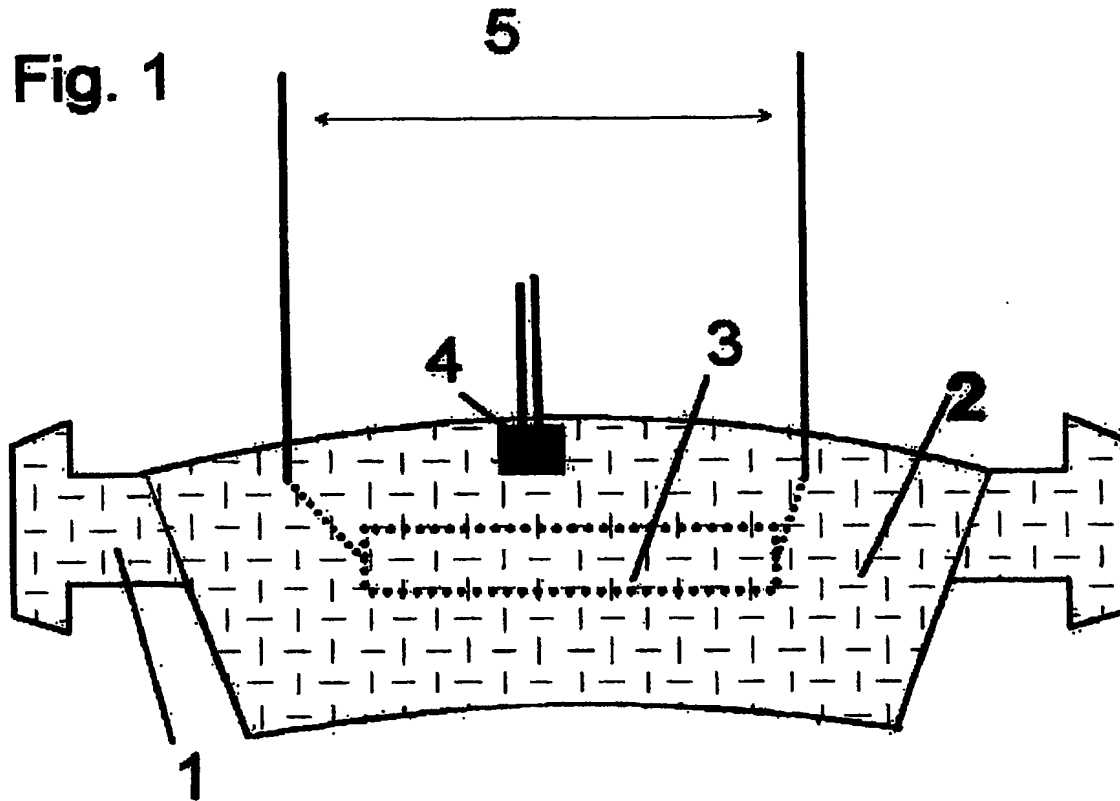
Die hier vorliegende Erfindungsmeldung befasst sich mit einem Bremsbelag als kraftsensierendes Element.

Um aus einem Bremsbelag ein Bremskraftsensor zu machen ist folgendes nötig:

Der Bremsbelagträger (1) und der Bremsbelag (2). In den Bremsbelag (2) sind 2 elektrische Anschlussleitungen (5) eingelassen, die den Belag elektrisch kontaktieren. An ihnen kann man den Widerstand des Bremsbelages (3) messen. Um die Temperaturabhängigkeit abzufangen ist ein Thermoelement (4) nötig (kann wegfallen wenn Reibmaterial seinen Widerstand nur geringfügig über der Temperatur ändert).

Der Widerstand ist hier gestrichelt dargestellt um die elektrischen Eigenschaften des Bremsbelages zu verdeutlichen.

Ersatzweise kann die Widerstandsänderung des Underlayers des Bremsbelages gemessen werden, oder ein zusätzliches kraftsensierendes Element in den Bremsbelag oder die Rückenplatte eingefügt werden.

**Fig. 1**

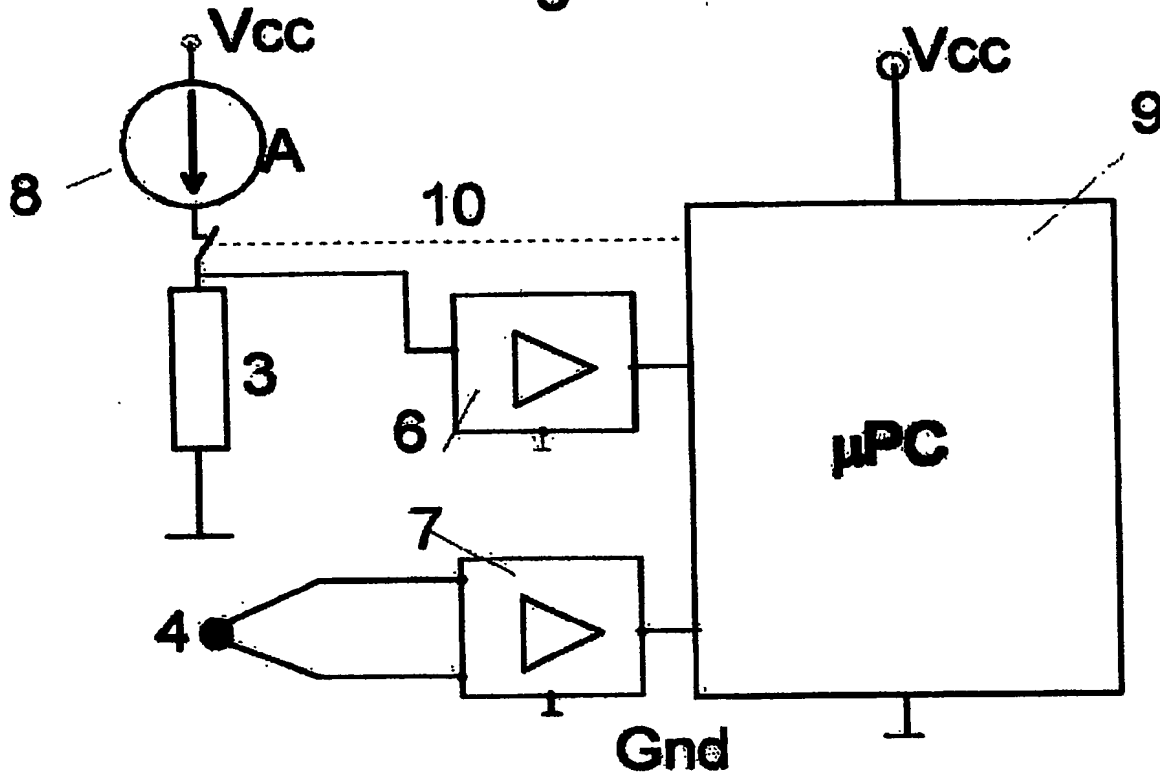
Die Auswerteschaltung sieht folgendermaßen aus:

Über eine Konstantstromquelle (8) wird der Bremsbelag (3) gespeist. Die durch die Bremskraft hervorgerufene Bremskraftänderung lässt sich dann als Spannungsänderung ablesen. Diese wird elektrisch aufbereitet (6) und in einem Mikrocontroller (9) eingelesen.

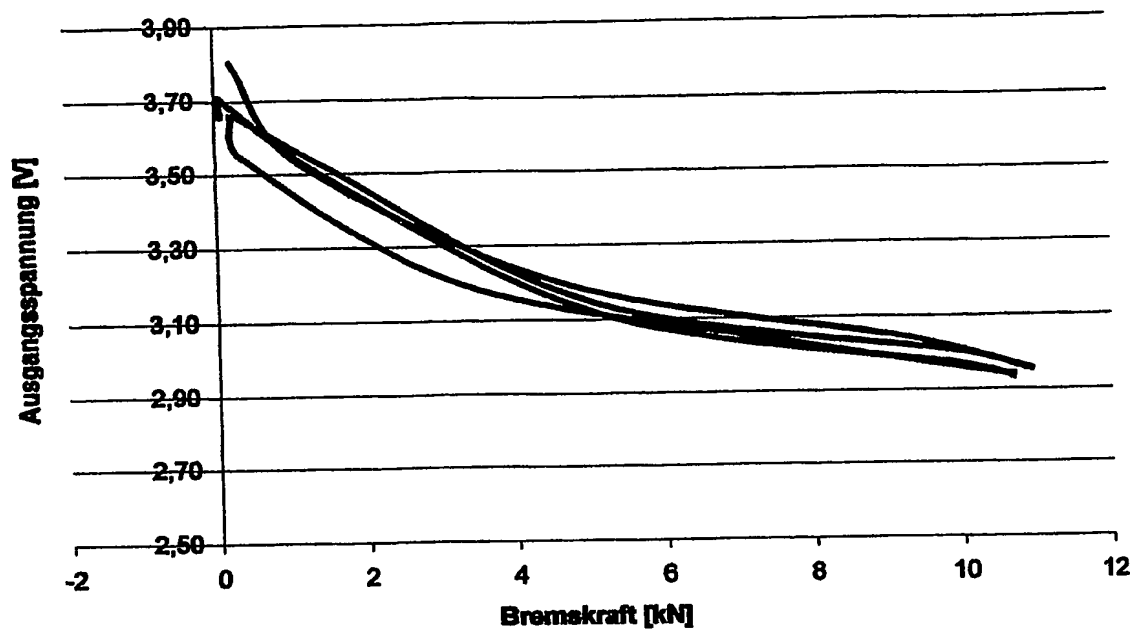
Dieser Wert wird mit dem gemessenen Temperaturwert (4, 7) abgeglichen. Das Ergebnis ist ein genauer temperaturkompensierter Wert für die Bremskraft.

Da bei den geringen Widerständen herkömmlicher Bremsbeläge hohe Ströme fließen, wird die Stromquelle vom Mikrocontroller (9) getaktet um den Energiebedarf zu verringern. Der Mikrocontroller steuert dafür den Schalter (10). (bei ausreichend hohem Widerstand nicht notwendig)

Fig. 2



Die aufgenommenen Messkurven sehen dann wie folgt aus:

**Kraftabhängigkeit der Bremsbeläge**

Durch Verschleiss und Alterungseinflüsse verschiebt sich die Charakteristik des Bremsbelages. Durch kontinuierliche Überwachung des unbelasteten Widerstandes bei einer festgelegten Temperatur kann man Alterungserscheinungen erkennen und durch im Mikrokontroller abgelegte Daten kompensieren.

Der Verschleiss wird über den bei der EMB standardmäßig vorhandenen Motorlagesensor detektiert und die Änderung des Widerstandswertes durch im Mikrokontroller abgelegte Daten kompensiert.

Grundsätzlich ist ein Einsatz als Drucksensorersatz für ABS / ESP Systeme ebenfalls denkbar. Vorteil gegenüber herkömmlichen Drucksensoren ist, dass die Bremskraft direkt an der Bremskraft erzeugenden Reibstelle gemessen wird anstatt nur den Druck der Bremsflüssigkeit als Indikator für die Bremskraft zu nehmen. Schäden an den Bremssätteln, sowie Wirkungsgradeinbußen könnten somit detektiert werden.